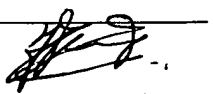


idem N an PTO 892. 

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3049153 A1**

⑤① Int. Cl. 3:
G 01 N 23/06



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 30 49 153.3-52
24. 12. 80
29. 7. 82

Behördeneigentlich

⑦① Anmelder:
Ing. Walter Hengst GmbH & Co KG, 4400 Münster, DE

⑦② Erfinder:
Kassing, Rainer, Dr., 4401 Havixbeck, DE

DE 3049153 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Einrichtung zur Bestimmung der Aerosol- und/oder Staubbeladung von Gasen mit Hilfe eines radioaktiven Strahlers

COPY

ORIGINAL INSPECTED

3049153

Anm.: Ing. Walter Hengst GmbH & Co.

Münster

Nienkamp 75

2

Titel: Einrichtung zur Bestimmung der Aerosol- und/oder Staubbeladung von Gasen mit Hilfe eines α -Strahlers

Vertreter: Patentanwälte

Dipl.-Ing. S. Schulze Horn M.SC.

Dr. H. Hoffmeister

Goldstraße 36

4400 Münster

COPY

24.10.60

3049153

3

Einrichtung zur Bestimmung der Aerosol- und/der
Staubbeladung von Gasen mit Hilfe eines α -Strahlers

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Bestimmung der Aerosol- und/oder Staubbeladung von Gasen mit Hilfe eines α -Strahlers, dessen Strahlung innerhalb eines Meßvolumens entsprechend der Beladung absorbiert wird, sowie mit einem Fühler für die α -Strahlung, dem ein elektrischer Schaltkreis nachgeordnet ist. Im weiteren Sinne kann die Einrichtung zur Bestimmung der Gaszusammensetzung dienen, wobei die Einrichtung auch als Zentraleinheit für sogenannte Rauchmelder dienen kann.

Aus der Literatur sind Absorptions-Dichtemesser bekannt, mit deren Hilfe beispielsweise die Dichte einer strömenden Flüssigkeit bestimmt werden kann (vgl. "Anwendung der Atomenergie für friedliche Zwecke", Urania-Verlag, Leipzig 1956; Seite 75 ff.). Eine radioaktive Quelle, vorzugsweise eine γ -Strahlenquelle, strahlt auf einen Geigerzähler, wobei je nach Dichte und Beladung der Flüssigkeit eine Absorption der Strahlung erfolgt. Die Veränderung der Strahlungsenergie dient der Bestimmung der Flüssigkeitsdichte.

COPY

24.12.00

3049153

5

nicht auf eine Veränderung der Beladung von Gasen hinweist die gemessen werden soll.

Es stellt sich damit die Aufgabe, insbesondere zum Bau einfach konstruierter und zuverlässiger Rauchmelder, Filterbelastungsanzeiger und ähnlicher weitverbreiteter Geräte, mit denen eine Gaszusammensetzung meßbar ist, eine Einrichtung anzugeben, die im Ruhezustand wenig Strom benötigt, aus preiswerten Einzelteilen bzw. Schaltkreisen herzustellen ist und eine einfache und zuverlässige Meßauswertung erlaubt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, eine Einrichtung zur Bestimmung der Gaszusammensetzung mit Hilfe eines α -Strahlers so zu konstruieren, daß als Fühler eine auf einem Plättchen (Chip) angeordnete Halbleiterspeichermatrix der nicht-absorbierten α -Strahlung ausgesetzt ist, wobei an die Matrix ein Auswerteschaltkreis, z. B. Zählkreis, angeschlossen ist.

Wie bekannt, können heute auf winzigen Silicium-Plättchen komplette Rechenanlagen untergebracht werden. Man bezeichnet derartige Rechner als Mikroprozessoren oder Chips. Eine Beschreibung und Abbildung eines derartigen Chips findet sich in der Zeitschrift "Spektrum der Wissen-

24.12.80

3049153

6

schaft", Heft 8/1979, auf Seite 90. Derartige Chips sind üblicherweise mit einem Halbleiter-Speicher ausgestattet, der beispielsweise eine Kapazität von 16000 Bits besitzt. Mit Hilfe der Steuer- und Lese-Logik können alle Bits des Speichers auf einen Wert 0 gesetzt werden. Wenn die hoch-energetischen α -Strahlen auf einzelne Speicherzellen auftreffen, ändert sich deren logischer Inhalt in eine binäre 1. Durch einfaches sequentielles Ablesen, anschließendes Addieren oder Integrieren, kann zu einem bestimmten Zeitpunkt festgestellt werden, wieviel Speicherzellen durch die α -Strahlen geändert wurden. Geht man davon aus, daß bei reinen Gasen die Durchlässigkeit am größten ist (Bezugswert 100), so kann gefolgert werden, daß bei Beladung der Gase ein Teil der α -Strahlung absorbiert wird, so daß der Bezugswert auf einen Wert < 100 absinkt.

Hierzu ist erforderlich, daß periodisch der Halbleiter-Speicher immer wieder auf 0 gesetzt wird ("refreshing"). Um diese Zustandsänderung zu erzeugen, ist dem Halbleiter-Speicher ein sogenannter Refresher-Schaltkreis zugeordnet.

Die Meßzeiten können mit Hilfe eines Taktgebers beliebig lang eingestellt werden, so daß sich dieselbe Meßanordnung

24.12.80

3049153

7

für verschiedene Meßaufgaben eignet. Insbesondere ist daran gedacht, die Einrichtung dazu zu verwenden, die Beladung eines aus einem Filter strömenden Gases zu messen, um eventuell eine übermäßige Staubbelastung feststellen zu können.

Ein Vorteil der genannten Meßanordnung ist, daß die an sich bekannten Speicher mit beliebigen, auch hochkomplizierten elektrischen Schaltkreisen verbunden werden können, so daß die Auswerteschaltkreise, z. B. Zähl- und Integrationskreise, auch ohne weiteres mit auf dem Chip untergebracht werden können. Einzelheiten derartiger Schaltkreise sind beispielsweise in dem Buch: "Mikrocomputer in der Prozeßdatenverarbeitung", W. Martin, Hanser-Verlag, München, Wien, 1977, zu entnehmen.

Bei dem Speicher handelt es sich üblicherweise um einen dynamischen RAM-Speicher, dem eine konventionelle TTL (Transistor-Transistor-Logik) nachgeschaltet werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt das Schema der in der Anlage beigefügten Figur.

In einer strahlungsdichten Meßkammer 1 ist in einem kleinen Metallblock 2, z. B. aus Messing, ein α -strahlend

COPY

24.12.80

3049153

8

Isotop 3 untergebracht. Die ganze Anordnung ist in zwei spiegelbildlich gleichen Blöcken 1', 1" aus Kunststoff eingebaut, wobei jeder Block beispielsweise etwa die Größe einer üblichen Streichholzschachtel hat. Bei dem Isotop handelt es sich beispielsweise um Americium 241 oder Radium 226. Die durch eine in den Kunststoffblöcken 1', 1" eingelassene Leitung 4 ankommenden Gase werden in das Meßvolumen 6 der Kammer eingebracht und durchströmen dieses in kontinuierlichem Fluß. Durch eine Ausgangsleitung 7 gelangen die Gase wieder in den Kreislauf. Eine Kontamination findet nicht statt.

Gegenüber der Strahlungsquelle 3 ist ein Chip 8 auf einer Trägerplatte 9 montiert und der α -Strahlung ausgesetzt. Der Abstand von der Strahlungsquelle 3 bis zum Chip 8 beträgt beispielsweise 2,5 cm. Der Chip trägt auf einem Teil seiner Fläche eine Halbleiter-Speicher-matrix 5, deren gesamte Fläche nur wenige mm^2 beträgt und 16000 Einzelzellen (Speicherplätze) umfaßt. Auf dem Chip 8, der einen Mikroprozessor darstellt, sind die außerhalb des Mikroprozessors gezeichneten Schaltelemente mit aufgebracht. Es handelt sich um einen Refresher-Schaltkreis 13, der auch Taktgeber ist, und der beispielsweise zu bestimmten Zeiten den Inhalt des Speichers auf dem Chip jeweils wieder auf 0 stellt. Zu beachten ist,

24.10.80

3049153

9

daß nur die Halbleiter-Speicher-Matrix der Strahlung ausgesetzt sein sollte. Die übrigen elektronisch aktiven Teile des Speichers sind gegen α -Strahlung durch eine dünne Metallfolie (nicht dargestellt) abgeschirmt.

Das sequentiell abgerufene Signal, also der Speicherinhalt, wird über einen Verstärker 14, einen Integrationskreis 15 bzw. Zählern 16 integriert oder gezählt. Die ermittelten Werte können über ein Anzeigement 17 oder über ein Zahlendisplay 18 eines getrennten Anzeigementes aufgenommen werden. Es ist auch möglich, bei Überschreiten einer bestimmten Staubbiladung, d. h. Unterschreiten der Strahlungsintensität durch Absorption an erhöhter Beladung, einen Alarmschaltkreis 20 zu betätigen, wie dies ansich bekannt ist. Außerdem ist eine Spannungsversorgung 21, z. B. 5 V Gleichstrom-Batterie, erforderlich. Zu bemerken ist, daß die Teile 14 bis 16 ohne weiteres auf dem Chip integriert werden können.

Zu Beginn der Messung wird durch den Refresher-Schaltkreis die gesamte Halbleiterspeichermatrix auf 0 gesetzt. Die den Speicher erreichende α -Strahlung ändert diese Informationen. Der Lesevorgang findet also keine "Nullen" mehr vor, sondern je nach Intensität der einfallenden α -Strahlung, die umgekehrt proportional der

24-10-80

3049153

10

Beladung der Luft ist, mehr oder weniger "Einsen".

Die Auswerteelektronik kann ohne weiteres als Einchip-Mikrocomputer hergestellt werden, der die gesamte Auswertefunktion übernimmt. Bei "stand by"-Funktion der Meßeinrichtung wird kaum Strom verbraucht. Insgesamt bietet damit die neue Einrichtung sehr viele Vorteile, die bisher nicht auf diesem Gebiete möglich waren. Ein weiterer Vorteil ist, daß eine große Anzahl derartiger Staubmelder mit einer registrierenden Zentraleinheit gekoppelt werden kann. Mit Hilfe dieser Zentraleinheit, die nach und nach alle gekoppelten Meßeinrichtungen abrufen kann, läßt sich auch für größere Gebäudeeinheiten ein preiswertes Rauchmelder-Überwachungssystem einrichten. Analog gilt dies für die Überwachung von Filtern, Exhaustoren und ähnlichen Einheiten.

Das Nachlassen der Intensität der α -Strahlung im Laufe der Zeit ist wegen der langen Halbwertszeit der verwendeten Isotope (bei Americium 241 beispielsweise 430 Jahre), vernachlässigbar klein. Für bestimmte Fälle kann jedoch auch dieses durch die Elektronik berücksichtigt werden. Hierzu ist lediglich erforderlich, daß durch einen weiteren Zähler die Zahl der Schaltvorgänge addiert wird und durch eine entsprechende elektronische Filteranordnung die nachlassende Intensität berücksichtigt wird.

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3049153
G 01 N 23/06
24. Dezember 1980
29. Juli 1982

3049153

